

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-152407

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl. H04M 11/00  
H04L 12/28  
H04M 1/00  
H04M 1/725

(21)Application number : 2000-340290 (71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 08.11.2000 (72)Inventor : KACHI YASUSHI

### (54) PORTABLE COMMUNICATION TERMINAL DEVICE

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a mobile portable communication terminal device which is capable of very quickly and automatically switching an interface from one to another without affecting communication applications.

**SOLUTION:** A portable communication terminal device is equipped with two physical interfaces 108 and 109 different in kind from each other. Furthermore it is equipped with a switch watching control means 110 which watches whether the physical interfaces 108 and 109 are kept in a workable condition or not and indicates that the connection is switched when a position at which the above two physical interfaces can be switched from one to another is detected and a connection management section 102 which watches the start and cutoff of the connections of the two physical interfaces 108 and 109 switches the connection when a connection dividable position at which the connection can be cut off or restarted while data are received or transmitted without affecting the applications and shifts the current physical interface to the designated physical interface when a switching indication is issued from the switch watching control means 110 at that time.

### CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A portable communication terminal in which use on indoor and the outdoors have a physical interface of at least 2 methods of a cable which operates with

connection-oriented application characterized by comprising the following radio or different radio of a kind and radio and according to a simple substance is possible. A change supervisor control part which directs a change of a connection when it supervises whether it is in a state where each of a physical interface of said two methods can communicate and a position which can change a physical interface of said two methods is detected.

A start and cutting of a physical interface of said two methods of each connection of each are supervised Said connection is changed when a position of said connection which does not affect said application which can be divided is detected even if it performs cutting and resumption of said connection during transmission and reception of data A connection management department which will be changed from a physical interface in use [ of the physical interfaces of said two methods ] to the appointed physical interface in that case if switching instruction is taken out from said change supervisor control part.

[Claim 2] The portable communication terminal comprising according to claim 1:

An application initiative connection control section in which said connection management department performs a start of said connection or processing of cutting according to a start or a disconnect request of said connection from said application. A data analysis part which detects a position to which cutting or resumption of said connection under data transmission and reception does not affect said application and which can be connection divided.

A data analysis initiative connection control section which performs cutting or a start of said connection based on position information from switching instruction and said data analysis part from said change supervisor control part which can be divided.

An interface selecting part which chooses a physical interface of specification of the physical interfaces of said two methods according to directions from said change supervisor control part.

[Claim 3] The portable communication terminal according to claim 1 or 2 wherein said connection management department comprises two or more sockets.

[Claim 4] Said change supervisor control part is provided with a timer started with a constant interval and supervises each communication state of a physical interface of said two methods for every timeout of said timer The portable communication terminal according to claim 1 issuing directions of said change when a communication state of other physical interfaces is judged to be good rather than a physical interface in use.

[Claim 5] The portable communication terminal according to claim 4 wherein said change supervisor control part sets up receiving fitness instability and three kinds that cannot be communicated as said communication state.

[Claim 6] The portable communication terminal according to claim 1 wherein application of said connection oriented type is a web browser or E-mail.

[Claim 7] Said radio system of a physical interface of said two methods is PHS a portable telephone a car telephone machine or wireless LAN.  
The portable communication terminal according to claim 1 wherein said wired systems are a telephone modem and the cables LAN and ISDN.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a portable communication terminal and is a notebook type personal computer () especially. [ personal computer and ] It has two or more interfaces of the method with which one portable communication terminal such as calling it a notebook computer differ hereafter and is related with the portable communication terminal which enables the change of said interface in the middle of use.

[0002]

[Description of the Prior Art] When the portable communication terminal for example a notebook computer is used in a mobile (mobile) environment there is a case where he would like to change the communication interface (interface) while using the application (application). For example when using a notebook computer indoors from the outdoors moving PHS (Personal Handyphone System) which is a transmission medium portable outdoors is used. Usually he would like to use indoors the wireless LAN (Local Area Network) whose access speed is more nearly high-speed than PHS and cable LAN and to shorten a transmission time. Or when a notebook computer is carried into a conference room wireless LAN is used and he does department movement the using form of communicating using cable LAN by which wiring was carried out to the desk is also common. It is indispensable that all equip the portable communication terminal with two kinds of communication interfaces and software. When adopting the above ways of using generally the work by a user is as follows.

(i) End the communication application of web browser (web browser) an E-mail (E-mail E-mail) etc. in use.

(ii) Validate the communication interface of a switch destination.

(iii) (i) reboot communication application and communicate using the new communication interface (switch destination) validated by (ii).

[0003] In the e-mail application (mail application) the channel (connection: connection) with one communication interface is receiving all the mails (transmission).

Therefore until the transmitting mail of 100 copies will be 10 M bytes and 10 M bytes of this communication will be completed supposing one copy of mail has the capacity of 100-K byte (bytes) Physical interfaces such as wireless LAN PHS a portable

telephone cable LAN telephone-modem (modem) and ISDN (Integrated Service Digital Network) cannot be changed. Since data transfer speed is 64K bps when PHS is used the time for 20 minutes or more is required by a reception end. E-mail application is forced during connection to terminate it connects with high-speed cable LAN (or wireless LAN) and there is a method of performing e-mail reception (transmission) again after that to interrupt communication. However as for such a method since reception of data is not necessarily thoroughly guaranteed by discontinuation of connection avoiding if it can do is steady.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However since the change to two or more interfaces is performed by hand control according to the conventional portable communication terminal when it is not only difficult to change quickly but changes during application execution lack may be produced in received data. When the communication state of a physical interface in use gets worse missing of data arises similarly.

[0005] In mobile environment there is a demand of liking to change the interface of these plurality during application execution. On the other hand since the appearance of mobile art and mobile computing devices is these days comparatively conventionally application is not affected and the portable communication terminal for mobile which can moreover be switched automatically at high speed does not exist. Although there are some Patent Gazettes about an interface change it is for all attaining double-ization of an interface and when one side is downed it changes to another side and continuous use of the same interface is made possible.

[0006] Therefore the purpose of this invention is to provide the portable communication terminal for mobile which can change an interface at high speed and automatically without affecting communication application.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order that this invention may attain the above-mentioned purpose which is characterized by that a portable communication terminal comprises the following A portable communication terminal in which use on indoor and the outdoors have a physical interface of at least 2 methods of a cable which operates with connection-oriented application radio or different radio of a kind and radio and according to a simple substance is possible.

A change supervisor control part which directs a change of a connection when it supervises whether it is in a state where each of a physical interface of said two methods can communicate and a position which can change a physical interface of said two methods is detected.

A start and cutting of a physical interface of said two methods of each connection of each are supervised Said connection is changed when a position of said connection which does not affect said application which can be divided is detected even if it

performs cutting and resumption of said connection during transmission and reception of data. A connection management department which will be changed from a physical interface in use [ of the physical interfaces of said two methods ] to the appointed physical interface in that case if switching instruction is taken out from said change supervisor control part.

[0008] A change of a connection will be performed if according to this composition a position which does not affect application and which can be connection divided is detected even if a start and cutting of each connection are supervised by connection management department and it performs cutting and resumption of a connection during transmission and reception of data by it. On the other hand it is supervised whether a change supervisor control part is in a state where each of a physical interface can communicate. When a position which can change a physical interface is detected it points to a change of a connection. A change of a physical interface is performed according to these directions and a change from a side under use of a physical interface of said two methods to the non-use side is further performed based on switching instruction from a change supervisor control part. Therefore it becomes possible to change an interface at high speed without choosing timing of a change of both sides of a connection and a physical interface at one's own discretion and affecting communication application automatically. Communication by a more nearly high-speed physical interface is also attained.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter an embodiment of the invention is described based on Drawings. Drawing 1 shows the portable communication terminal by this invention. The connection-oriented communication applications 101 such as a web browser and E-mail are software for performing communication with a start/disconnection procedure of a connection. This connection-oriented communication application 101 is performed by the connection management department 102. The connection management department 102 corresponds to each of two or more connections. The one connection management department 102 is provided with the application initiative connection control section 103, the data analysis part 104, the buffer 105, the data analysis initiative connection control section 106, and the interface selecting part 107. The physical interface 108, 109 is connected to the interface selecting part 107 of the connection management department 102. These are connected to the networks 111, 112 such as a wireless section and LAN. The change supervisor control part 110 is connected to the physical interface 109 and the connection management department 102.

[0010] The application initiative connection control section 103 processes a start/disconnect request of the connection from the connection-oriented communication application 101. Even if the data analysis part 104 performs cutting/resumption of a connection during data transmission and reception it detects

the position which can be connection divided so that application may not be affected. The buffer 105 memorizes data temporarily in order to prevent missing of data when performing cutting/start by the data analysis initiative connection control section 106. In operation of the application initiative connection control section 103 the data analysis initiative connection control section 106 performs cutting/start of a connection independently by the position information from the change directions and the analyzing parts 104 from the change supervisor control part 110 which can be divided.

[0011] The interface selecting part 107 chooses the physical interface 108/109 to be used with the directions from the change supervisor control part 110. Selection of only the time of a new connection start according [ the interface selecting part 107 ] in this selection judgment to the connection control section 103 or the data analysis initiative connection control section 106 is controlled and the once selected physical interface is not changed in continuation of a connection. The change supervisor control part 110 determines an interface change based on the concept of "switching automatically to the interface in which high speed communication is more possible" while supervising the state (communication is possible/impossible) of the physical interface 108/109.

[0012] Drawing 2 shows the sequence at the time of changing from the 1st physical interface (physical IF1) to the 2nd physical interface (physical IF2) in the time T2. The time T is taken one connection is expressed with one horizontal line black-lacquered O shows the start of this connection and the end is shown on the horizontal axis by black-lacquered \*. "/" in the middle of a horizontal line shows the position which was detected by the data analysis part 104 and which can be divided. Since connection is completed before the change start time T2 the connection C1 and C2 use physical IF1. Although it becomes good at the time T1 dividing the connection C2 since the change directions to physical IF2 from the change supervisor control part 110 have not come out of it the change to physical IF2 is not performed but communication is performed using physical IF1.

[0013] Although it starts before and the connection C3 is ended from the change start time T2 after T2 since there is no position which can be divided on the way change start time T2 or later communicates using physical IF1 (since there is no detection of the position by the data analysis part 104 which can be connection divided). Although the connection C4 is started before the change start time T2 and it ends at the finish time T4 after this change start time T2 change finish-time T3 before the finish time T4 -- division -- being possible (those of the position which can be connection divided with detection) -- since it becomes the connection using physical IF1 is cut the new connection C7 using physical IF2 is generated and it communicates by succeeding physical IF1. Since it is started after change start time T2 physical IF2 is used for the connection C5 and C6. By using connection dividing position T3 of the connection C4 a change is completed to time T3 earlier than the finish time T4 of a connection

(connection C4) from the first. Use of physical IF1 is forbidden after time T3.

[0014]When the processing in this invention is divided roughly it is as follows.

(1) At the time of the change of a physical interface both interface of a switch destination makes available time a changing agency.

(2) Supervise a connection and choose a physical interface per connection.

(3) The connection under connection uses the physical interface of a changing agency as it is and moves it from a new connection to the physical interface of a switch destination one by one.

(4) Move a connection for a short time at the physical interface of a switch destination by detecting the position which does not affect application even if it inserts cutting/start in the middle of a connection and dividing a connection separately from operation of application.

A physical interface can be changed in a short time by the above processing without affecting application.

[0015][Example]Next working example is described. Drawing 3 shows the composition of working example of this invention. Here this notebook computer shall have a PHS interface and a wireless LAN interface using a notebook computer as a terminal unit. It is connectable with the Internet and as application both these interfaces shall be changed from PHS to wireless LAN while using a Web (web) browser and E-mail.

Protocol (protocol) which application uses presupposes that it is TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

[0016]The applications 301 are a web browser and E-mail. The socket (SOCKET) 302 manages a connection and the socket 302 is provided with the socket Management Department 303, the analyzing parts 304, the buffer 305, connection cutting / start insert portion 306 and the interface selecting part 307 and it is constituted. In TCP/IP the connection is managed with the concept of a socket and this is uniquely identified with the following values.

Socket = (sending agency IP address + transmission destination IP address + dispatch former port number + transmission destination port number)

The port number is decided to be a meaning for every application. An example of a port number is shown below.

- HTTP () [ HyperText Transfer Protocol and ] It is a higher-level protocol of TCP/IP and they are the use: No. 80 and POP () at a web browser. [ Post Office Protocol and ] The protocol for receiving E-mail : Since the IP address is included in the socket which is a connection concept of No. 109 or No. 110 TCP/IP In the situation where the IP address is assigned by an interface and correspondence of 1 to 1 change, i.e. an IP address cannot be changed for a physical interface in the middle of a connection. In order to change a physical interface it is necessary to once cut a connection and to reconstruct it.

[0017]The socket Management Department 303 performs start/cutting of a connection according to the demand from application. Since TCP/IP is used as a

protocol in this example issue of SYN (SYnchronizeFlag)/FIN (Final) of a TCP communications protocol and ACK (acknowledge) processing are performed to a lower layer. The analyzing parts 304 analyze the POP protocol currently used by E-mail and detect the position which does not affect application even if it cuts a socket connection in the middle of a protocol. The application which uses a POP protocol (a) Since there is character in which it is not affected in application even if it cuts / resumes a connection on the way if (b) pretreatment and post-processing which may continue holding a connection comparatively for a long time are performed appropriately it is suitable as an example of this invention. With the directions from the position information which can be cut and the change supervisor control part 312 from the POP analyzing parts 304 connection cutting / start insert portion 306 publishes SYN/FIN of a TCP communications protocol to a lower layer and performs cutting/resumption in the middle of a connection. Since management of the connection is performed at the socket Management Department 303 when there are cutting/resumption by connection cutting / start insert portion 306 while being a connection the socket pipe Osamu information which the socket Management Department 303 holds is updated. The buffer 305 memorizes data temporarily in order to prevent the missing of data [ connection cutting / start insert portion 306 performs cutting and a start of a connection ] of a between. The interface selecting part 307 changes the PHS interface 310 and the wireless LAN interface 311 with directions of the change supervisor control part 312. The IP layer 308/309 has the PHS interface 310 and the wireless LAN interface 311 which are physical interfaces and an address corresponding to 1 to 1. It has an IP address (it is "133.206.40.158" in the case of "206.30.12.113" and wireless LAN in the case of PHS) different respectively. The PHS interface 310 and the wireless LAN interface 311 are physical interfaces. The change supervisor control part 312 determines the change of an interface while supervising the state (communication is possible/impossible) of the PHS interface 310 and the wireless LAN interface 311. [0018] Drawing 4 shows processing of the change supervisor control by the change supervisor control part 312. S expresses the step among the figure. The timer for acquiring the situation of an interface with a fixed time interval is prepared (S401) the timeout is judged and the communication state of the wireless LAN interface 311 and the PHS interface 310 is acquired for every timeout (S403/104). this acquisition result -- and Based on the change state transition table showing in [Table 1] (S405) the change of the wireless LAN interface 311 and the PHS interface 310 is performed. [0019] [Table 1]

[0020] As shown in [Table 1] the communication state of the interface acquired with a constant interval is assigned by the lengthwise direction as an event and the interface



type used now is assigned to it by the transverse direction as a "state." In this invention at the time of a change since the period when the interface of a changing agency and a switch destination can communicate in both is required the situation of an interface is supervised by dividing into three receiving being "fitness" being "instability" and "communication being improper." In the table each situation is displayed by O\*\* and x. A state is made into two of "PHS is under use" it is [ wireless LAN ] under use". Although the state of calling it "under a change" also exists actually it changes for simplification it assumes that inside does not supervise the event which starts a change state and the state "in a change" is omitted.

[0021] It is here With reference to [Table 1] the operation at the time of moving to indoor (wireless LAN environment) from the outdoors (the PHS environment) is explained. Since PHS is used outdoors at first it is in a good receive state.

However wireless LAN is since it is unreceivable it is in the situation of (211) of x (207) horizontal axis of the vertical axis of [Table 1]. next the inside of a building -- entering (indoor) -- PHS is in a state with good reception and the electric wave of wireless LAN becomes ability ready for receiving despite instability and becomes a situation of x (204) (211). In this situation the wireless LAN of a switch destination is unstable and since PHS of a changing agency is in the situation where reception is good the change to wireless LAN is not performed just to make sure. If the electric wave of wireless LAN becomes receiving fitness as it moves in the inside of a building it will become x (201) (211) and the change to wireless LAN will be performed. Since after the completion of a change changes a state "during wireless LAN use" it becomes x (201) (210). Thus a communication state changes PHS also in any of O\*\* and x at the wireless LAN whose transfer rate is a high speed indoors while in use. During use on condition that the communication state in PHS is O since it is in instability or the situation which cannot be performed about communication when a communication state is in the situation of \*\* or x wireless LAN is changed to PHS. An interface is changed also when a communication state is bad and the abnormalities in communication occur (203 207 or 208).

[0022] Drawing 5 shows the general example of processing by POP when a mail program is used. First e-mail application (mail program) performs a connection demand to a socket (SOCKET) (S501) and generates one connection (S502). Attestation according [ after personal history of a connection ] to a user name and a password using this one connection (S503) Acquisition (S504 505) of a mailing list the demand of e-mail and actual e-mail (e-mail 1-N) reception (S506-509) and the end check (S510) of POP are performed sequentially. When POP is completed e-mail application performs a disconnect request (S511) cuts a SOCKET connection (S512) and it ends communication.

[0023] Thus in POP two or more independent processings are carried out to the time series in one connection. Therefore even if it divides these processings into a separate connection inconvenience is not produced in application. However in

POP since it is a promise that perform user authentication first and an end check is finally performed it is necessary to insert the sequence of attestation and an end check whenever it reforms a connection.

[0024] The sequence which inserted cutting/resumption of the connection is shown in drawing 6. In drawing 6 the cut treating of a connection is inserted between the acquisition processing of a mailing list and the acquisition processing of the mail 1. In POP since attestation is required it is before and after cutting of a connection and POP end processing and user authentication are also inserted in the beginning of a connection. Since processing in the meantime is uniquely performed not related with operation of e-mail application a user name and a password required for user authentication save the contents used by the first attestation and need to reuse these contents.

[0025] In drawing 6 e-mail application performs a connection demand to a socket (S601) and generates one connection (S602). Using this one connection after personal history of a connection performs the attestation (S603) with a user name and a password and the demand (S604) of a mailing list and acquires the mailing list 1 - N (S605). Then the inserted sequence is performed. First after checking the end to processing to acquisition of a mailing list between e-mail application and a mail server (S606) cut treating (S608) is performed to the disconnect request 606. Subsequently a connection will be generated if a connection demand is advanced (S609) (S610). Authenticating processing with a user name and a password is performed (S611). Henceforth as drawing 5 explained the demand of e-mail and actual e-mail (e-mail 1-N) reception (S612-615) and the end check (S616) of POP are performed sequentially. When POP is completed e-mail application performs a disconnect request (S617) cuts a SOCKET connection (S618) and it ends communication. Here although the cut treating of the connection was inserted between mailing list acquisition processing and the acquisition processing of the mail 1 it is also possible for it not to be limited to this and to insert connection cut treating between the acquisition processings of the mail 7 and the mail 8 for example.

[0026] Drawing 7 shows processing by HTTP when Web access is performed. First e-mail application performs a connection demand to a socket (SOCKET) (S701) and generates one connection (S702). Subsequently e-mail application performs the screen information demand of Web to a mail server (S703) and acquires a "text information + image file name" (S704). Subsequently cut treating will be performed if a disconnect request (S705) is advanced from e-mail application (S706). Whenever there is a connection demand (S707-709) generation of the connections 1-3 is performed (S708-710-712). subsequently an image request carries out from e-mail application to a mail server -- having (S713-S715) -- if carried out transmission of the picture 3 over this will be performed from a mail server (S716). Then if there is a disconnect request (S717) cut treating of the connection 3 will be performed (S718). Subsequently transmission of the pictures 1 and 2 of transmission is performed at last

from a mail server (S719S720). Then if there is a disconnect request (S721) cut treating of the connection 1 will be performed (S722) and cut treating of the connection 2 will be performed to the following disconnect request (S723) (S724). [0027] Thus in processing of drawing 7 one connection is formed first and only text information is acquired. Into the acquired text information required in order to acquire a picture is contained and only the number of pictures forms a separate connection and actually acquires a picture. When there are two or more pictures only the number of pictures forms a connection. Since a different connection for every picture is formed the demanded turn and acquirable turn are not necessarily in agreement. A web browser combines the text and picture which were acquired by these separate connections and displays them as the one Web screen 80 like drawing 8. In use of a web browser since many short-time connections are formed comparatively the necessity for intentional connection cutting is low like [ in use of POP explained by drawing 6 ].

[0028] Drawing 9 shows an example of the sequence at the time of changing from PHS to wireless LAN while using Web and e-mail application.  $W_n$  ( $n$  is an integer) is a connection which a web browser uses among a figure and  $M_n$  ( $n$  is an integer) is a connection which e-mail application uses. A web browser acquires text information by the connection  $W_1$  first. A browser analyzes text information and in order to acquire three more pictures it forms the three connections  $W_2$ ,  $W_3$  and  $W_4$ . Supposing the change to wireless LAN occurs in time  $T_3$  the connection  $W_2$  started before time  $T_3$  and the connection  $W_4$  which  $W_3$  used PHS and was started after  $T_3$  will use wireless LAN. The web browser can complete a screen display at the time  $T_5$  which acquires text information and all the picture information.

[0029] On the other hand e-mail application forms the one connection  $M_1$  for e-mail reception. Supposing the change to wireless LAN occurs in time  $T_3$  in the middle of a connection POP will be analyzed and detection of the position of a connection which can be resumed [ cutting / ] will be started. Supposing connection cutting / resumption is attained at the time  $T_4$  as drawing 6 explained (S606-S611) the connection  $M_1$  which was using PHS will be cut it will change to wireless LAN the new connection  $M_2$  will be formed and reception of e-mail will be continued. Thereby in the former time  $T_4$  the change to wireless LAN from PHS can be completed now from the connection disconnection time  $T_6$  of e-mail application.

[0030] In above-mentioned working example although the change of PHS and wireless LAN was explained this invention is not limited to the two above-mentioned interfaces. For example this invention is applicable also to the composition using physical interfaces such as a change between a cellular phone and wireless LAN and a change between wireless LAN. Although the notebook computer was made into the example as a terminal unit this invention is not limited to a notebook computer and can be applied to mobile computing devices PDA (Personal Digital Assistants) apparatus etc. provided with the communication interface of several different methods.

[0031]

[Effect of the Invention]As mentioned aboveaccording to the portable communication terminal of this inventiona start and cutting of each connection are supervised by the connection management department so that clearlyThe change of a connection will be performedif the position of the connection which does not affect application which can be divided is detected even if it performs cutting and resumption of a connection during transmission and reception of dataIt is supervised by the change supervisor control part whether it is in the state where each of a physical interface can communicateWhen the position which can change a physical interface is detectedit points to the change of a connectionThe change of a physical interface is performed according to these directionsand furtherwhen switching instruction occurs from a change supervisor control partthe change to the physical interface of non-use from the side under use is performed. Thereforeit becomes possible to change an interface at high speedwithout affecting communication application (since an already ongoing connection does not change a physical interface and a physical interface is changed ignited by the start of a new connection). moreover -- present -- since the high speed side is chosen when the physical interface which becomes more nearly high-speed than the physical interface of business existsa transmission time can be shortened.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram showing the portable communication terminal by this invention.

[Drawing 2]It is a sequence diagram showing the operation at the time of changing from the 1st physical interface to the 2nd physical interface.

[Drawing 3]It is a block diagram showing the composition of working example of this invention.

[Drawing 4]It is a flow chart which shows processing of the change supervisor control by the change supervisor control part of drawing 3.

[Drawing 5]It is a timing chart which shows the general example of processing by POP when a mail program is used.

[Drawing 6]It is a timing chart which shows the sequence which inserted cutting/resumption of the connection.

[Drawing 7]It is a timing chart which shows processing by HTTP when Web access is performed.

[Drawing 8]It is a screen figure showing the Web screen after processing drawing 7.

[Drawing 9]While using Web and e-mail applicationit is a timing chart which shows an example of the sequence at the time of changing from PHS to wireless LAN.

[Description of Notations]

101301 connection-oriented communication application

102 Connection management department

103 Application initiative connection control section

104 Data analysis part

105 Buffer

106 Data analysis initiative connection control section

107 Interface selecting part

108109 Physical interface

110 Change supervisor control part

301 Application

302 Socket

303 Socket Management Department

304 Analyzing parts

305 Buffer

306 Connection cutting / start insert portion

307 Interface selecting part

---



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 コネクション型のアプリケーションによって動作する有線と無線又は異なる種類の無線と無線の少なくとも2方式の物理インターフェースを備え、単体による屋内及び屋外での使用が可能な携帯通信端末装置において、

前記2方式の物理インターフェースのそれぞれが通信可能な状態にあるかを監視し、前記2方式の物理インターフェースの切り替えが可能な位置を検出したとき、コネクションの切り替えを指示する切替監視制御部と、前記2方式の物理インターフェースのそれぞれの各コネクションの開始及び切断を監視し、データの送受信中に前記コネクションの切断と再開を行っても前記アプリケーションに影響を与えない前記コネクションの分割可能位置を検出したときに前記コネクションの切り替えを行い、その際、前記切替監視制御部から切替指示が出されていれば前記2方式の物理インターフェースの内の使用中の物理インターフェースから指定の物理インターフェースに切り替えるコネクション管理部を備えることを特徴とする携帯通信端末装置。

【請求項2】 前記コネクション管理部は、前記アプリケーションからの前記コネクションの開始又は切断要求に応じて前記コネクションの開始又は切断の実行するアプリケーション主導コネクション制御部と、データ送受信中の前記コネクションの切断又は再開が前記アプリケーションに影響を与えないコネクション分割可能位置を検出するデータ解析部と、前記切替監視制御部からの切替指示と前記データ解析部からの分割可能位置情報に基づいて前記コネクションの切断又は開始を行うデータ解析主導コネクション制御部と、前記切替監視制御部からの指示に応じて前記2方式の物理インターフェースの内の指定の物理インターフェースを選択するインターフェース選択部を備えることを特徴とする請求項1記載の携帯通信端末装置。

【請求項3】 前記コネクション管理部は、複数のソケットから成ることを特徴とする請求項1又は2記載の携帯通信端末装置。

【請求項4】 前記切替監視制御部は、一定間隔で起動するタイマを備え、前記タイマのタイムアウト毎に前記2方式の物理インターフェースのそれぞれの通信状況を監視し、使用中の物理インターフェースよりも他の物理インターフェースの通信状況が良好と判断されたときに前記切り替えの指示を出すことを特徴とする請求項1記載の携帯通信端末装置。

【請求項5】 前記切替監視制御部は、前記通信状況として、受信良好、不安定、及び通信不可の3種類を設定することを特徴とする請求項4記載の携帯通信端末装置。

【請求項6】 前記コネクション型のアプリケーション

は、Webブラウザ又はEメールであることを特徴とする請求項1記載の携帯通信端末装置。

【請求項7】 前記2方式の物理インターフェースは、前記無線方式がPHS、携帯電話機、自動車電話機、又は無線LANであり、前記有線方式が電話モデム、有線LAN、ISDNであることを特徴とする請求項1記載の携帯通信端末装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯通信端末装置に関し、特に、ノートブック型パーソナルコンピュータ(personal computer、以下、ノートパソコンという)等の1台の携帯通信端末装置が異なる方式の複数のインターフェースを備え、使用中において前記インターフェースの切り替えを可能にする携帯通信端末装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】携帯通信端末装置、例えば、ノートパソコンをモバイル(mobile)環境で使用していると、アプリケーション(application)を使用している途中に通信インターフェース(interface)を変更したい場合がある。例えば、ノートパソコンを屋外から屋内に移動して使用するとき、屋外では携帯可能な伝送媒体であるPHS(Personal Handyphone System)を使用し、屋内ではPHSよりも伝送速度が高速な無線LAN(Local Area Network)や有線LANを使用し、伝送時間を短縮したいと思うのが普通である。或いは、ノートパソコンを会議室に持ち込んで無線LANを使用し、自分の部署移動したときは机に布線された有線LANを使用して通信を行うという使用形態も一般的である。何れも携帯通信端末装置には、2種類の通信インターフェース及びソフトを備えていることが必須である。上記のような用い方をすると、一般に、ユーザーによる作業は以下のようになる。

(i) ウェブブラウザ(web browser)や電子メール(Eメール、E-mail)等の使用中の通信アプリケーションを終了する。

(ii) 切替先の通信インターフェースを有効にする。

(iii) (i)の通信アプリケーションを再起動し、(ii)で有効にした新しい(切替先の)通信インターフェースを用いて通信する。

【0003】メールアプリケーション(mail application)においては、1つの通信インターフェースとの通信路(コネクション:connection)によって全メールの受信(送信)を行っている。したがって、1通のメールが100Kバイト(bytes)の容量を持つとすると、100通のメール送信は10Mバイトになり、この10Mバイトの通信が終了するまで、無線LAN、PHS、携帯電話機、有線LAN、電話モデム(modem)、ISDN(Integrated Service Digital Network)等の物理イン

ターフェースを切り替えることができない。PHSを用いた場合、データの転送速度が64Kbpsであるため、受信終了までに20分以上の時間を要する。通信を中断したい場合、接続中にメールアプリケーションを強制終了し、高速な有線LAN（または無線LAN）に接続し、その後に再度メール受信（送信）を行う方法がある。しかし、接続の中断によって、データの受信が完全に保証されるとは限らないので、このような方法はできれば避けることが望ましい。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の携帯通信端末装置によると、複数のインターフェースに対する切り替えが手動によって行われるため、切り替えを素早く行うことが難しいばかりでなく、アプリケーション実行中に切り替えを行うと、受信データに欠落が生じることがある。また、使用中の物理インターフェースの通信状況が悪化した場合にも、同様にデータ欠落が生じる。

【0005】モバイル環境では、これら複数のインターフェースをアプリケーション実行中に切り替えたいという要求がある。これに対し、モバイル技術及びモバイル機器の登場が比較的最近であるため、従来、アプリケーションに影響を与えず、しかも高速に自動切り替えすることが可能なモバイル用の携帯通信端末装置は存在していない。インターフェース切り替えに関して幾つかの特許公報があるが、いずれもインターフェースの2重化を図るためのものであり、一方がダウンしたときに他方に切り替えて、同一インターフェースの継続使用を可能にするものである。

【0006】したがって、本発明の目的は、通信アプリケーションに影響を与えることなく高速及び自動的にインターフェースを切り替えることが可能なモバイル用の携帯通信端末装置を提供することにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するため、コネクション型のアプリケーションによって動作する有線と無線又は異なる種類の無線と無線の少なくとも2方式の物理インターフェースを備え、単体による屋内及び屋外での使用が可能な携帯通信端末装置において、前記2方式の物理インターフェースのそれぞれが通信可能な状態にあるか否かを監視し、前記2方式の物理インターフェースの切り替えが可能な位置を検出したとき、コネクションの切り替えを指示する切替監視制御部と、前記2方式の物理インターフェースのそれぞれの各コネクションの開始及び切断を監視し、データの送受信中に前記コネクションの切断や再開を行っても前記アプリケーションに影響を与えない前記コネクションの分割可能位置を検出したときに前記コネクションの切り替えを行い、その際、前記切替監視制御部から切替指示が出されていれば前記2方式の物理インターフェースの内の使用中の物理インターフェースから指定の物理イ

ンターフェースに切り替えるコネクション管理部を備えることを特徴とする携帯通信端末装置を提供する。

【0008】この構成によれば、コネクション管理部によって各コネクションの開始や切断が監視され、データの送受信中にコネクションの切断や再開を行ってもアプリケーションに影響を与えないコネクション分割可能位置が検出されると、コネクションの切り替えが行われる。一方、切替監視制御部は、物理インターフェースのそれぞれが通信可能な状態にあるか否かを監視し、物理インターフェースの切り替えが可能な位置を検出したときにコネクションの切り替えを指示し、この指示に応じて物理インターフェースの切り替えが行われ、更に、切替監視制御部からの切替指示に基づいて前記2方式の物理インターフェースの使用側の側から不使用の側への切り替えが行われる。したがって、コネクションと物理インターフェースの双方の切り替えのタイミングを見計らって自動的に通信アプリケーションに影響を与えることなく高速にインターフェースを切り替えることが可能になる。また、より高速な物理インターフェースによる通信も可能になる。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を基に説明する。図1は本発明による携帯通信端末装置を示す。WebブラウザやEメールなどのコネクション型通信アプリケーション101は、コネクションの開始／切断手順を持つ通信を行うためのソフトである。このコネクション型通信アプリケーション101は、コネクション管理部102によって実行される。コネクション管理部102は、複数のコネクションのそれぞれに対応する。その1つのコネクション管理部102は、アプリケーション主導コネクション制御部103、データ解析部104、バッファ105、データ解析主導コネクション制御部106、及びインターフェース選択部107を備えている。コネクション管理部102のインターフェース選択部107には物理インターフェース108、109が接続されている。これらは、無線部、LAN等のネットワーク111、112に接続されている。物理インターフェース109及びコネクション管理部102には、切替監視制御部110が接続されている。

【0010】アプリケーション主導コネクション制御部103は、コネクション型通信アプリケーション101からのコネクションの開始／切断要求を処理する。データ解析部104は、データ送受信中にコネクションの切断／再開を行っても、アプリケーションに影響を与えないようにコネクション分割可能位置の検出を行う。バッファ105は、データ解析主導コネクション制御部106による切断／開始を行うときのデータ欠落を防ぐためにデータを一時的に記憶する。データ解析主導コネクション制御部106は、切替監視制御部110からの切り



替え指示と解析部104からの分割可能位置情報により、アプリケーション主導コネクション制御部103の動作とは無関係にコネクションの切断/開始を実行する。

【0011】インターフェース選択部107は、切替監視制御部110からの指示によって、使用する物理インターフェース108、109を選択する。この選択判断は、インターフェース選択部107は、コネクション制御部103またはデータ解析主導コネクション制御部106による新規コネクション開始時だけ選択の制御を行い、一度選択した物理インターフェースはコネクションの継続中では変更しない。切替監視制御部110は、物理インターフェース108、109の状態（通信可能/不可）を監視するとともに、「より高速通信が可能なインターフェースに自動切り替え」というコンセプトに基づいてインターフェース切り替えを決定する。

【0012】図2は、時刻T2において第1の物理インターフェース（物理IF1）から第2の物理インターフェース（物理IF2）へ切り替えを行った場合のシーケンスを示す。横軸に時間Tをとり、一つのコネクションを1本の横線で表し、このコネクションの開始を黒塗りの○、終了を黒塗りの□で示している。また、横線途中の「/」はデータ解析部104で検出した分割可能位置を示している。コネクションC1、C2は、切り替え開始時刻T2以前に接続が終了するため、物理IF1を使用する。コネクションC2は時刻T1に分割可能になるものの、切替監視制御部110から物理IF2への切り替え指示が出ていないため、物理IF2への切り替えは行われず、物理IF1を用いて通信が行われる。

【0013】コネクションC3は、切り替え開始時刻T2より以前に開始し、T2以後に終了するが、途中で分割可能位置がないため（データ解析部104によるコネクション分割可能位置の検出がないため）、切り替え開始時刻T2以後も物理IF1を用いて通信を行う。コネクションC4は切り替え開始時刻T2の以前に開始し、この切り替え開始時刻T2より後の終了時刻T4に終了するが、終了時刻T4より前の切り替え完了時刻T3に分割可能（コネクション分割可能位置の検出有り）になるため、物理IF1を用いたコネクションを切断し、物理IF2を用いた新しいコネクションC7を生成し、物理IF1を引き継いで通信を行う。コネクションC5、C6は、切り替え開始時刻T2以後に開始されるので、物理IF2を用いる。コネクションC4のコネクション分割位置T3を利用することにより、元々のコネクション（コネクションC4）の終了時刻T4より早い時刻T3に切り替えを完了する。時刻T3以後においては、物理IF1の利用は禁止される。

【0014】本発明における処理は、大別すると次のようになる。

（1）物理インターフェースの切り替え時に、切替元と

切替先のインターフェースが両方とも利用可能な時間を作る。

（2）コネクションを監視し、コネクション単位で物理インターフェースを選択する。

（3）接続中のコネクションは、切替元の物理インターフェースをそのまま利用し、新規コネクションから順次切替先の物理インターフェースへ移す。

（4）コネクションの途中で切断/開始を挿入してもアプリケーションに影響を与えない位置の検出を行い、アプリケーションの動作とは別個にコネクションを分割することにより、短時間に切替先の物理インターフェースにコネクションを移す。

以上の処理により、アプリケーションに影響を与えることなく、物理インターフェースを短時間に切り替えることができる。

【0015】〔実施例〕次に、実施例について説明する。図3は本発明の実施例の構成を示す。ここでは、端末装置としてノートパソコンを用い、このノートパソコンがPHSインターフェースと無線LANインターフェースを持つものとする。これらインターフェースは共にインターネットに接続が可能であり、かつ、アプリケーションとしてWeb（ウェブ）ブラウザおよびEメールを使用中にPHSから無線LANに切り替えるものとする。さらに、アプリケーションが使用するプロトコル（protocol）は、TCP/IP（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）であるとする。

【0016】アプリケーション301は、WebブラウザおよびEメールである。ソケット（SOCKET）302はコネクションを管理するもので、ソケット302は、ソケット管理部303、解析部304、バッファ305、コネクション切断/開始挿入部306、及びインターフェース選択部307を備えて構成される。TCP/IPではソケットという概念でコネクションを管理しており、これは以下の値により一意的に識別される。ソケット＝（発信元IPアドレス＋送信先IPアドレス＋発信元ポート番号＋送信先ポート番号）ポート番号はアプリケーション毎に一意に決められている。以下にポート番号の一例を示す。

・HTTP（HyperText Transfer Protocol、TCP/IPの上位プロトコルでありWebブラウザで使用）：80番

・POP（Post Office Protocol、Eメールを受信するためのプロトコル）：109番または110番

TCP/IPのコネクション概念であるソケットにはIPアドレスが含まれているため、インターフェースと1対1の対応でIPアドレスが割り当てられている状況では、コネクションの途中で物理インターフェースを変更、つまり、IPアドレスを変更することはできない。物理インターフェースを変更するためには、コネクションを一旦切断し、再構築する必要がある。

【0017】ソケット管理部303は、アプリケーションからの要求に応じて接続の開始／切断を行うものである。本実施例ではプロトコルとしてTCP/IPを用いているので、下位層に対してTCP通信プロトコルのSYN (SYNchronizeFlag) /FIN (Final)の発行及びACK (acknowledge) 処理を行う。解析部304は、Eメールで使われているPOPプロトコルを解析し、プロトコルの途中でソケット接続を切断してもアプリケーションに影響を与えない位置を検出する。POPプロトコルを使用したアプリケーションは、(a) 接続を比較的長時間保持し続けることがある、(b) 前処理や後処理を適切に行えば、途中で接続を切断／再開してもアプリケーションには影響を与えない、という性質があるため、本発明の具体例として適している。接続切断／開始挿入部306は、POP解析部304からの切断可能位置情報と切替監視制御部312からの指示とにより、下位層に対してTCP通信プロトコルのSYN/FINの発行を行い、接続の途中で切断／再開を行う。ソケット管理部303で接続の管理が行われているため、接続の途中で接続切断／開始挿入部306による切断／再開があった場合、ソケット管理部303が保有するソケット管理情報を更新する。バッファ305は、接続切断／開始挿入部306が接続の切断や開始を行う間のデータ欠落を防ぐためにデータを一時的に記憶する。インターフェース選

択部307は、切替監視制御部312の指示によりPHSインターフェース310と無線LANインターフェース311を切り替える。IP層308、309は、物理インターフェースであるPHSインターフェース310および無線LANインターフェース311と1対1に対応したアドレスを持ち、それぞれ異なるIPアドレス (PHSの場合は、「206.30.12.113」、無線LANの場合は、「133.206.40.158」) を持っている。PHSインターフェース310および無線LANインターフェース311は、物理インターフェースである。切替監視制御部312は、PHSインターフェース310と無線LANインターフェース311の状態 (通信可能／不可) を監視するとともに、インターフェースの切り替えを決定する。

【0018】図4は、切替監視制御部312による切り替え監視制御の処理を示す。図中、Sはステップを表している。一定の時間間隔でインターフェースの状況を取得するためのタイマーを用意し (S401)、そのタイムアウトを判定し、タイムアウト毎に無線LANインターフェース311およびPHSインターフェース310の通信状況を取得する (S403、104)。この取得結果及び〔表1〕に示す切り替え状態遷移表に基づいて (S405)、無線LANインターフェース311とPHSインターフェース310の切り替えを実行する。

【0019】

〔表1〕

		(210)	(211)
通信状況		無線LAN使用中	PHS使用中
	無線LAN	PHS	
(201)	○	○	無線LANへ切り替え
(202)	○	△	無線LANへ切り替え
(203)	○	×	無線LANへ切り替え (通信異常発生)
(204)	△	○	PHSへ切り替え
(205)	△	△	無線LANへ切り替え
(206)	△	×	無線LANへ切り替え
(207)	×	○	PHSへ切り替え (通信異常発生)
(208)	×	△	PHSへ切り替え (通信異常発生)
(209)	×	×	

【0020】〔表1〕に示すように、縦方向には、一定間隔で取得するインターフェースの通信状況がイベントとして割り振られ、横方向には、現在使用しているインターフェース種別が「状態」として割り振られている。本発明では、切り替え時に切替元及び切替先のインターフェースが、両方とも通信可能である期間が必要なため、インターフェースの状況を「受信良好」、「不安

定」、「通信不可」の3つに分けて監視する。表では各状況を○、△、×で表示している。状態は、「無線LANを使用中」と「PHSを使用中」の2つとする。実際には、「切り替え中」という状態も存在するが、簡略化のために切り替え中は状態遷移を起こすイベントの監視を行わないと仮定して、「切り替え中」状態は省略する。

【0021】ここで、〔表1〕を参照し、屋外（PHS環境）から屋内（無線LAN環境）へ移動した場合の動作を説明する。最初はPHSが屋外で使用されているため、良好な受信状態にある。しかし、無線LANは受信が不可能なので、〔表1〕の縦軸の（207）×横軸の（211）の状況にある。次に、建物の中へ入る（屋内）と、PHSが受信良好な状態にあり、かつ無線LANの電波は不安定ながらも受信可能になり、（204）×（211）の状況になる。この状況では、切替先の無線LANが不安定で、切替元のPHSが受信良好という状況にあるので、急のため、無線LANへの切り替えは行わない。建物の中を移動するにつれて無線LANの電波が受信良好になると、（201）×（211）となり、無線LANへの切り替えが行われる。切り替え完了後は、状態が「無線LAN使用中」に変わるため、（201）×（210）になる。このように、PHSを屋内で使用中には、通信状況が○、△、×のいずれにおいても転送速度が高速である無線LANに切り替える。また、無線LANを使用中には、PHSでの通信状況が○であることを条件にして、通信状況が△又は×の状況のときには、通信が不安定、或いは行えない状況であるので、PHSに切り替える。なお、通信状況の悪い時ばかりでなく、通信異常が発生した場合（203、207、又は208）にもインターフェースの切り替えを行う。

【0022】図5は、メールプログラムを使用したときのPOPによる処理の一般例を示す。最初に、メールアプリケーション（メールプログラム）は、ソケット（SOCKET）に対してコネクション要求を行い（S501）、1本のコネクションを生成する（S502）。コネクションの生立後は、この1本のコネクションを用いて、ユーザー名とパスワードによる認証（S503）、メールリストの取得（S504、505）、メールの要求及び実際のメール（メール1～N）受信（S506～509）、POPの終了確認（S510）をシーケンシャルに行う。メールアプリケーションは、POPが終了した時点で切断要求を行い（S511）SOCKETコネクションを切断し（S512）、通信を終了する。

【0023】このように、POPでは、1つのコネクションの中で複数の独立した処理を時系列に行っている。したがって、これらの処理を別々のコネクションに分割したとしても、アプリケーションにおいては不都合を生じない。ただし、POPでは、最初にユーザー認証、最後に終了確認を行う約束になっているため、コネクションを形成し直すたびに認証と終了確認のシーケンスを挿入する必要がある。

【0024】図6にコネクションの切断／再開を挿入したシーケンスを示す。図6では、メールリストの取得処理とメール1の取得処理の間にコネクションの切断処理を挿入している。POPでは、コネクションの最初に認証が必要なため、コネクションの切断前後でPOP終了

処理とユーザー認証も挿入している。この間の処理は、メールアプリケーションの動作とは関係なく独自に行っているため、ユーザー認証に必要なユーザー名とパスワードは、最初の認証で使用した内容を保存しておき、この内容を再利用する必要がある。

【0025】図6において、メールアプリケーションは、ソケットに対してコネクション要求を行い（S601）、1本のコネクションを生成する（S602）。コネクションの生立後は、この1本のコネクションを用いて、ユーザー名とパスワードによる認証（S603）、メールリストの要求（S604）を行い、メールリスト1～Nを取得（S605）する。この後、挿入したシーケンスが実行される。まず、メールアプリケーションとメールサーバーの間でメールリストの取得までの処理に対する終了の確認（S606）を行った後、切断要求606に対して切断処理（S608）が行われる。ついで、コネクション要求が出されると（S609）、コネクションが生成される（S610）。さらに、ユーザー名とパスワードによる認証処理が行われる（S611）。以後、図5で説明したように、メールの要求及び実際のメール（メール1～N）受信（S612～615）、POPの終了確認（S616）をシーケンシャルに行う。メールアプリケーションは、POPが終了した時点で切断要求を行い（S617）SOCKETコネクションを切断し（S618）、通信を終了する。ここでは、コネクションの切断処理は、メールリスト取得処理とメール1の取得処理との間に挿入したが、これに限定されるものではなく、例えば、メール7とメール8の取得処理の間にコネクション切断処理を挿入することも可能である。

【0026】図7は、Webアクセスを行ったときのHTTPによる処理を示す。まず、メールアプリケーションは、ソケット（SOCKET）に対してコネクション要求を行い（S701）、1本のコネクションを生成する（S702）。ついで、メールアプリケーションは、メールサーバーに対してWebの画面情報要求を行い（S703）、「テキスト情報+画像ファイル名」を取得する（S704）。ついで、メールアプリケーションから切断要求（S705）が出されると、切断処理が行われる（S706）。さらに、コネクション要求（S707、709、710）がある毎にコネクション1～3の生成が行われる（S708、710、712）。ついで、メールアプリケーションからメールサーバーに対して画像要求が行われる（S713～S715）が行われると、これに対する画像3の送信がメールサーバーから行われる（S716）。その後、切断要求があると（S717）、コネクション3の切断処理が行われる（S718）。ついで、メールサーバーから未送信の画像1、2の送信が行われる（S719、S720）。その後、切断要求があると（S721）、コネクション1の切断

処理が行われ（S722）、次の切断要求（S723）に対してコネクション2の切断処理が行われる（S724）。

【0027】このように、図7の処理では、最初に1本のコネクションを形成し、テキスト情報のみを取得する。取得したテキストの中には画像を取得するために必要な情報が入っており、画像の数だけ別々のコネクションを形成し、実際に画像を取得する。画像が複数ある場合には、画像の数だけコネクションを形成する。各画像毎に異なるコネクションが形成されるので、要求した順番と取得できる順番は必ずしも一致しない。Webブラウザは、これら別々のコネクションにより取得したテキストや画像を合成し、図8のように、1つのWeb画面80として表示する。Webブラウザの使用においては、比較的短時間のコネクションを数多く形成しているため、図6で説明したPOPを使用の場合のように、作適的なコネクション切断の必要性は低い。

【0028】図9は、Webおよびメールアプリケーションを使用中、PHSから無線LANに切り替えた場合のシーケンスの一例を示す。図中、Wn（nは整数）は、Webブラウザが使用するコネクションであり、Mn（nは整数）はメールアプリケーションが使用するコネクションである。Webブラウザは、まず、コネクションW1によってテキスト情報を取得する。ブラウザはテキスト情報を解析し、さらに3つの画像を取得するために3本のコネクションW2、W3、W4を形成する。時刻T3で無線LANへの切り替えが発生したとすると、時刻T3以前に開始したコネクションW2、W3はPHSを使用し、T3以後に開始したコネクションW4は無線LANを使用する。Webブラウザは、テキスト情報及び全ての画像情報を取得する時刻T5にて画面表示を完成することができる。

【0029】一方、メールアプリケーションは、メール受信のために1本のコネクションM1を形成する。コネクションの途中、時刻T3で無線LANへの切り替えが発生したとすると、POPを解析してコネクションの切断／再開可能位置の検出を開始する。時刻T4でコネクション切断／再開が可能になったとすると、図6で説明（S606～S611）したように、PHSを使用していたコネクションM1を切断し、無線LANに切り替え、新たなコネクションM2を形成し、メールの受信を継続する。これにより、メールアプリケーションのコネクション切断時刻T6より以前の時刻T4において、PHSから無線LANへの切り替えが完了できるようになる。

【0030】なお、上記の実施例においては、PHSと無線LANの切り替えについて説明したが、本発明は上記2つのインターフェースに限定されるものではない。例えば、携帯電話と無線LAN間での切り替え、無線LANと無線LAN間での切り替え、等の物理インターフ

ェースを用いた構成にも本発明を適用することができる。また、端末装置としてノートパソコンを例にしたが、本発明はノートパソコンに限定されるものではなく、複数の異なる方式の通信インターフェースを備えたモバイル機器、PDA（Personal Digital Assistants）機器等に適用可能である。

【0031】

【発明の効果】以上より明らかなように、本発明の携帯通信端末装置によれば、コネクション管理部によって各コネクションの開始や切断が監視され、データの送受信中にコネクションの切断や再開を行ってもアプリケーションに影響を与えないコネクションの分割可能位置を検出するとコネクションの切り替えが行われ、切替監視制御部によって物理インターフェースのそれぞれが通信可能な状態にあるか否かが監視され、物理インターフェースの切り替えが可能な位置を検出したときにコネクションの切り替えを指示し、この指示に応じて物理インターフェースの切り替えが行われ、更に、切替監視制御部から切替指示があったとき使用中の側から不使用の物理インターフェースへの切り替えが行われる。したがって、通信アプリケーションに影響を与えることなく（既に継続しているコネクションは物理インターフェースの変更をせず、新コネクションの開始を契機として物理インターフェースが切り替えられるため）、高速にインターフェースを切り替えることが可能になる。また、現用の物理インターフェースよりも高速になる物理インターフェースが存在するときには、高速側が選択されるので、伝送時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による携帯通信端末装置を示すブロック図である。

【図2】第1の物理インターフェースから第2の物理インターフェースへ切り替えを行った場合の動作を示すシーケンス図である。

【図3】本発明の実施例の構成を示すブロック図である。

【図4】図3の切替監視制御部による切り替え監視制御の処理を示すフローチャートである。

【図5】メールプログラムを使用したときのPOPによる処理の一般例を示すタイミングチャートである。

【図6】コネクションの切断／再開を挿入したシーケンスを示すタイミングチャートである。

【図7】Webアクセスを行ったときのHTTPによる処理を示すタイミングチャートである。

【図8】図7の処理を行った後のWeb画面を示す画面図である。

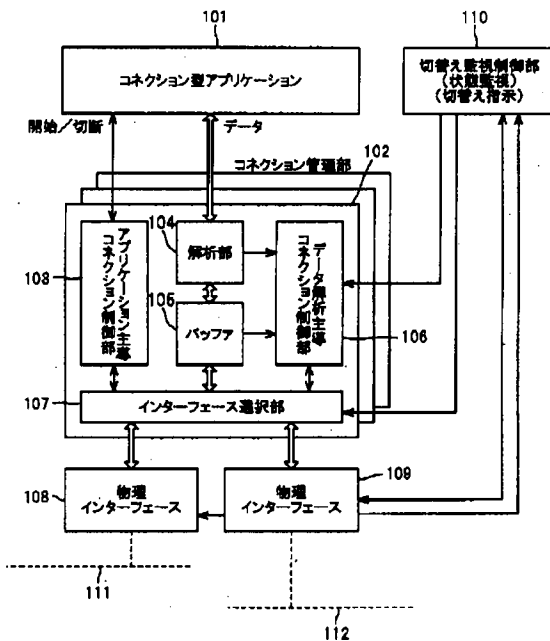
【図9】Webおよびメールアプリケーションを使用中、PHSから無線LANに切り替えた場合のシーケンスの一例を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

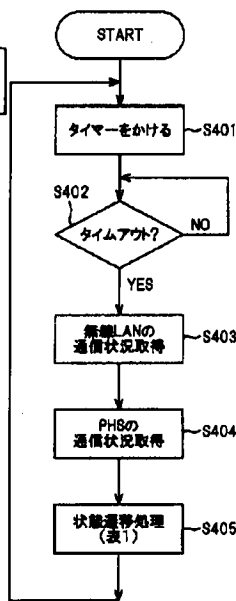
101, 301 コネクション型通信アプリケーション  
 102 コネクション管理部  
 103 アプリケーション主導コネクション制御部  
 104 データ解析部  
 105 バッファ  
 106 データ解析主導コネクション制御部  
 107 インターフェース選択部  
 108, 109 物理的インターフェース

110 切り替え監視制御部  
 301 アプリケーション  
 302 ソケット  
 303 ソケット管理部  
 304 解析部  
 305 バッファ  
 306 コネクション切断/開始挿入部  
 307 インターフェース選択部

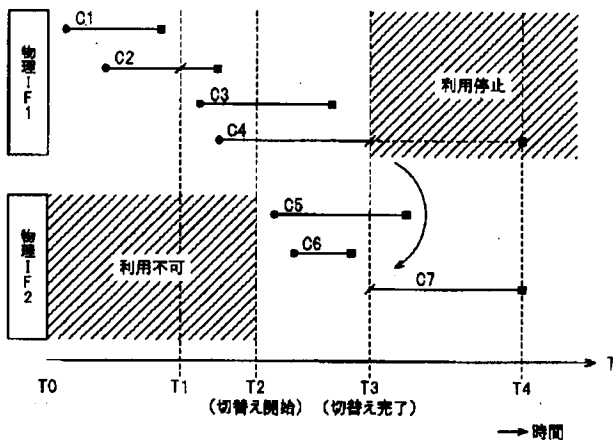
【図1】



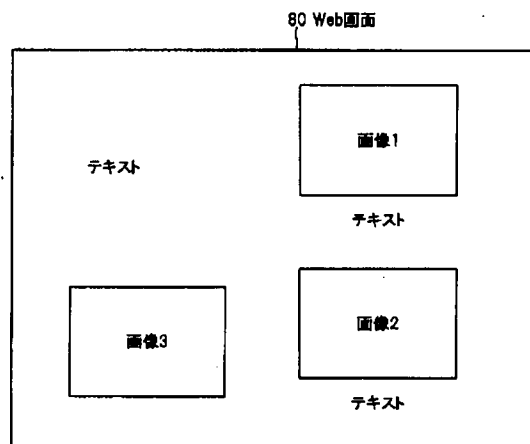
【図4】



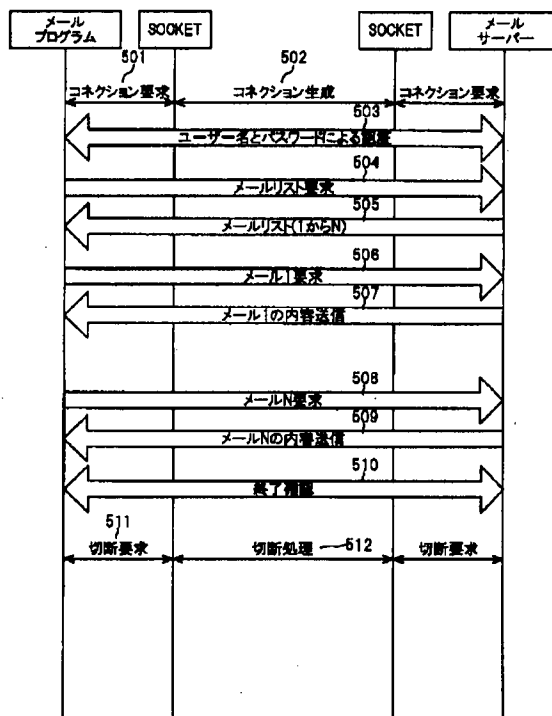
【図2】



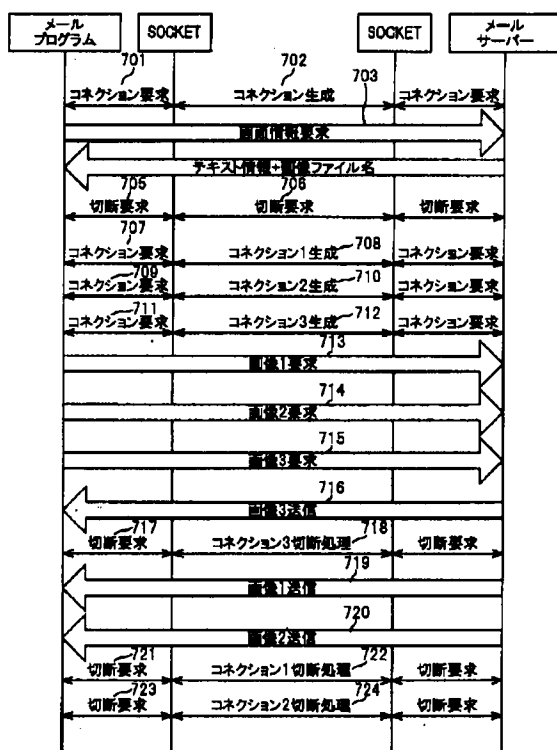
【図8】



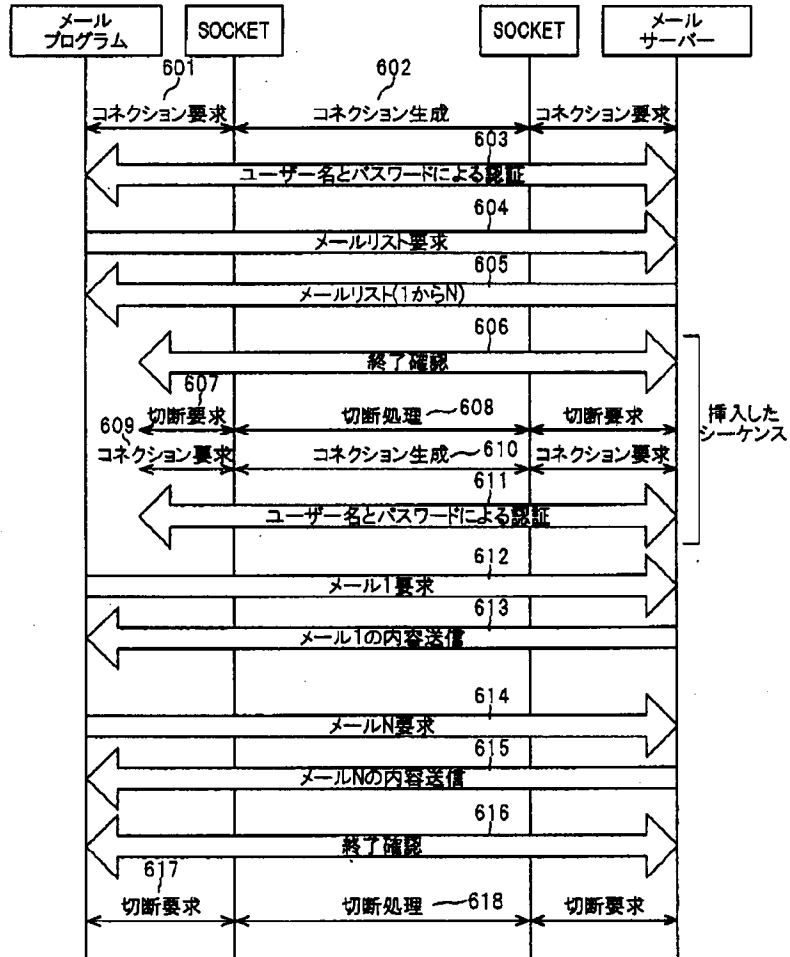
【图 5】



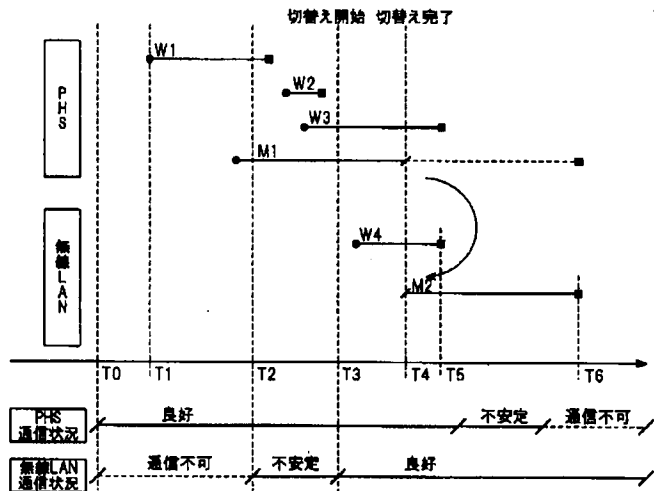
【图7】



【図6】



【図9】





フロントページの続き

Fターム(参考) 5K027 AA11 BB02 EE11 FF02 FF22  
GG08 HH18 HH21 KK02 MM17  
5K033 AA01 CB01 DA02 DA06 DA19  
EA02 EB06  
5K101 KK02 KK20 LL02 LL11 MM04  
MM05 NN18 NN25 PP03 PP06  
QQ07 QQ11 RR12 SS07 TT03  
UU16